

APENDICE C: Presa La Boquilla, Chihuahua

Tabla C-1 Registros históricos de entradas totales de la Presa La Boquilla, durante el periodo 1935-2002

AÑO	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
1935	62,57	6,67	10,5	18,42	25,39	16,7	14,45	11,22	9,05	53,1	189	495	912
1936	72,8	25,32	36,9	28,53	20,48	18,1	14,36	12,73	11,7	67,4	310	862	1481
1937	46,9	9,512	14,5	17,57	13,91	17	20,55	11,35	12,7	60,9	80,5	558	863
1938	43,07	9,184	17,6	26,31	10,15	22,7	14,8	27,88	107	845	296	1011	2431
1939	54,94	21,16	128	19,26	12,02	24,4	25,52	15,94	27,2	116	565	45,4	1055
1940	22,94	13,72	12,9	41,27	26,47	20,9	23,18	26,77	43,2	32,7	247	111	622
1941	388,7	23,11	61,3	15,59	19,16	8,99	25,52	31,26	40,4	292	670	840	2417
1942	183,6	160,4	20	21,61	12,44	19,7	18,69	25,64	26,5	62,4	1176	858	2585
1943	197,1	17,11	199	19,51	15	19,9	19,78	26,3	39,1	151	167	363	1234
1944	31,94	17,7	35,5	21,33	80,22	70,9	23,74	26,71	36,5	75	148	730	1297
1945	176,9	12,94	13,4	24,49	16,62	17,6	20,15	34,35	33	363	195	27,5	935
1946	159,3	16,05	16,2	13,05	13,68	20,9	22,78	15,85	33,2	80,1	120	287	798
1947	25,5	12,07	24,8	16,84	18,44	25,8	20,66	17,63	18,7	71,5	634	304	1190
1948	27,4	9,023	13,1	19,1	45,72	19,6	22,62	22,39	19,8	62,7	125	69,4	456
1949	90,48	15,68	21,9	452,1	56,62	23,3	15,35	15,68	20,5	330	408	415	1865
1950	33,2	7,679	6,5	53,92	28,36	22,4	18,16	22,05	19,7	188	125	111	637
1951	5,85	4,159	12,7	8,933	9,053	16,2	9,665	6,452	7,65	19,7	20,8	15,7	137
1952	5,447	4,878	7,57	7,051	4,529	8,47	3,688	1,215	19,5	306	50,9	9,67	429
1953	12,19	9,806	4,35	10,21	6,912	6,71	2,128	6,935	6,35	142	202	138	548
1954	110,8	9,929	9	10,87	8,582	5,29	4,672	5,804	28,5	125	416	114	848
1955	249,1	14,32	10,1	40,21	13,89	11,5	13,1	9,714	13,1	138	583	342	1439
1956	11,63	10,86	6,18	12,14	14,12	16,5	15,73	17,51	16,1	36,2	85,6	125	367
1957	16,38	9,416	10,9	12,78	13,4	11,3	16,98	15,87	16,6	64,2	157	87,1	432
1958	577,6	25,87	13,4	9,813	11,8	13	7,09	10,58	38	73,6	291	1539	2611
1959	13,49	6,621	33,9	16,99	26,98	13,7	15,74	29,4	17,7	57,4	458	74,1	764
1960	19,71	13,69	7,47	455,2	35,72	27,3	16,91	18,42	23,9	157	509	120	1404
1961	36,71	17	10,6	18,84	20,23	16,9	21,07	18,56	45,2	186	192	226	808
1962	114,9	10,38	10,9	10,48	20,55	11,5	20,33	16	17,2	188	81,3	133	634
1963	49,48	14,07	106	9,643	14,12	11,3	16,76	15,04	23	72,7	255	271	858
1964	42,07	12,28	14,1	18,49	13,98	16,5	16,15	16,37	21,4	56,9	270	184	682
1965	18,56	10,56	29,9	10,32	9,12	7,81	12,06	12,24	10,8	59,2	139	264	584
1966	49,19	16,86	9,13	21,7	24,64	16,8	7,105	16,24	95,6	153	1303	574	2287
1967	59,89	15,86	34,9	16,13	19,16	25,5	20,86	27,89	53,7	216	296	334	1119
1968	94,14	13,91	14,3	22,74	46,35	78	32,43	28,25	22,2	611	405	698	2065
1969	12,8	5,702	7,27	16,06	23,88	21,1	24,01	21,91	29,1	192	54,5	42,7	451
1970	110,2	12,1	16,2	14,01	19,83	14,6	21,78	16,54	28,4	39,4	185	527	1006
1971	264,8	40,9	15	13,5	15,88	21,4	14,39	18,36	17,7	108	520	93,4	1143
1972	56,83	80,98	22,7	28,64	20,38	22,2	16,22	14,27	39,7	111	151	530	1094
1973	24,71	11,43	10	40,87	134,5	41,4	26,75	19,73	13,4	112	692	240	1366
1974	81,5	63,58	13,5	19,4	15,23	21,1	21,09	13,2	12,2	70,4	272	560	1163
1976	58,45	30,98	17,5	16,85	20,33	71,5	15,24	11,28	34,6	485	112	314	1187
1977	68,15	13,85	5,36	17,1	19,8	20,4	15,67	15,46	62,3	164	122	124	648
1978	154,4	11,36	14,1	415,9	1,03	23,2	17,33	33,48	56,4	79,3	13	123	943
1979	28,05	7,872	10	93,69	100,8	49,2	36,64	40,42	37	124	353	83,8	965
1980	172,4	15,93	34,6	15,39	49,07	85,1	92,39	92,65	94,1	155	170	410	1386
1981	574,2	23,95	16,7	58,78	37,47	74,7	39,02	124,1	96,2	120	378	636	2180
1982	49,96	10,52	38,6	18,9	41,34	52,4	44,53	21,95	13,2	53	129	113	587
1983	110,7	48,99	57,4	8,794	115,3	211	106,7	117,4	25,2	0,16	374	114	1289

Tabla C-1 Registros históricos de entradas totales de la Presa La Boquilla, durante el periodo 1935-2002 (concluye)

AÑO	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
1984	7,663	97,94	167	14,67	24,14	14,3	2,531	74,18	514	508	505	18,1	1947
1985	13,82	10,76	43,4	65,18	38,77	105	105,7	141,1	97,1	153	228	88,6	1090
1986	12,13	19,51	13	92,38	28,93	18	4,375	43,86	420	41,4	600	68,2	1362
1987	18,5	28,38	61,7	42,27	37,21	102	102,9	103,8	151	272	161	81,3	1162
1988	21,89	13,35	95,1	113,5	114,9	120	6,045	5,355	608	548	239	55,5	1941
1989	44,35	10,07	13,9	95,09	120,7	130	129,1	50,68	5,33	75,9	786	446	1907
1990	14,98	35,85	260	46,33	46,33	36,4	25,69	12,02	281	1033	216	155	2161
1991	28,12	82,76	42,2	42,84	24,27	164	128,4	110,6	377	1065	150	50,1	2266
1992	10,79	4,497	47,5	73,84	55,25	50,2	32,04	22,07	60,1	191	138	63,2	749
1993	38,54	19,41	27,4	50,73	95,67	25,2	11,59	3,012	181	188	917	75,9	1633
1994	11,63	30,88	24,2	0,5	0,954	12,3	36,36	10,39	32,1	43,6	40,6	11,5	255
1995	5,237	4,648	6,21	16,55	8,371	1,52	2,159	8,058	44,8	38,3	123	13,5	273
1996	23,79	12,47	17,2	7,678	5,265	4,14	1,658	1,13	7,1	124	1058	572	1835
1997	24,08	15,17	46	30,43	66,41	80,4	91,67	86,19	7,15	120	397	94,8	1059
1998	32,91	12,39	6	21,32	10,76	3,76	5,659	9,324	2,39	60,7	193	72,6	431
1999	10,98	3,616	4	7,089	6,638	4,4	2,193	0,532	20,2	332	542	279	1213
2000	5,913	5,437	5,83	8,939	11,67	15,6	17,98	19,61	11,1	12,8	10,1	10,7	136
2001	10,63	6,051	5,73	5,595	7,626	12	13,73	14,29	14,3	7,32	9,06	11,9	118
2002	8,384	7,411	5,66	6,592	6,318	11,4	12,96	13,7	10,9	7,53	7,64	11,6	110

Datos obtenidos de la base de datos proporcionada por la Comisión Nacional del Agua (SIAS)

Tabla C-2 Registros normalizados de entradas totales de la Presa La Boquilla, durante el periodo 1935-2002

AÑO	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Anual
λ	-0,3	-0,3	-0,3	-0,1	0,2	-0,1	0,1	0,2	-0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
1935	2,37	1,45	1,68	2,53	4,55	2,456	3,06	3,11	1,98	6,07	12,7	18,11	35,68
1936	2,412	2,07	2,2	2,85	4,15	2,516	3,05	3,32	2,18	6,61	15,3	21,99	43,86
1937	2,283	1,64	1,84	2,49	3,47	2,466	3,53	3,13	2,24	6,37	9,1	18,89	34,86
1938	2,255	1,62	1,92	2,79	2,95	2,681	3,09	4,73	3,74	14,2	15	23,23	54,03
1939	2,331	2	2,56	2,56	3,22	2,736	3,83	3,7	2,81	7,94	19	7,135	37,98
1940	2,031	1,81	1,79	3,11	4,63	2,621	3,69	4,65	3,14	5,04	14,1	10,35	30,26
1941	2,776	2,03	2,36	2,4	4,02	1,972	3,83	4,95	3,09	10,6	20,1	21,8	53,89
1942	2,636	2,61	1,98	2,65	3,28	2,577	3,4	4,57	2,79	6,43	24,5	21,95	55,43
1943	2,65	1,91	2,65	2,57	3,59	2,585	3,48	4,61	3,07	8,65	12,1	16,21	40,59
1944	2,154	1,93	2,19	2,64	7,02	3,47	3,73	4,65	3,02	6,86	11,6	20,76	41,46
1945	2,628	1,79	1,8	2,74	3,77	2,495	3,5	5,14	2,95	11,3	12,9	5,679	36,07
1946	2,605	1,88	1,89	2,27	3,44	2,622	3,67	3,69	2,96	7,01	10,7	14,87	33,71
1947	2,072	1,75	2,06	2,46	3,96	2,776	3,54	3,88	2,54	6,74	19,8	15,19	39,97
1948	2,099	1,61	1,79	2,55	5,74	2,573	3,66	4,31	2,58	6,44	10,8	8,561	26,44
1949	2,471	1,87	2,01	4,57	6,21	2,702	3,14	3,67	2,61	11	16,9	17	48,34
1950	2,168	1,52	1,43	3,29	4,76	2,673	3,36	4,28	2,58	9,25	10,9	10,37	30,57
1951	1,371	1,16	1,78	1,97	2,77	2,429	2,55	2,26	1,84	4,08	4,95	4,279	15,38
1952	1,329	1,26	1,52	1,77	1,76	1,924	1,39	0,2	2,57	10,7	7,51	3,251	25,75
1953	1,759	1,65	1,19	2,07	2,36	1,733	0,78	2,37	1,69	8,47	13,1	11,29	28,65
1954	2,521	1,66	1,61	2,12	2,69	1,535	1,67	2,11	2,85	8,14	17	10,45	34,59
1955	2,697	1,83	1,67	3,09	3,46	2,167	2,93	2,88	2,27	8,4	19,2	15,86	43,33
1956	1,737	1,7	1,4	2,21	3,49	2,443	3,17	3,86	2,43	5,25	9,33	10,84	24,04
1957	1,893	1,63	1,71	2,25	3,4	2,151	3,27	3,69	2,45	6,5	11,9	9,4	25,83
1958	2,839	2,08	1,8	2,04	3,19	2,264	2,16	3,01	3,05	6,81	14,9	26,8	55,66
1959	1,806	1,44	2,18	2,47	4,66	2,303	3,17	4,83	2,5	6,24	17,6	8,794	33,08
1960	1,97	1,81	1,51	4,58	5,22	2,815	3,27	3,95	2,72	8,74	18,3	10,68	42,88
1961	2,202	1,91	1,69	2,54	4,12	2,461	3,56	3,97	3,17	9,21	12,8	13,62	33,89
1962	2,53	1,68	1,71	2,09	4,15	2,17	3,51	3,71	2,47	9,25	9,14	11,11	30,52
1963	2,299	1,83	2,51	2,03	3,49	2,155	3,26	3,6	2,69	6,78	14,2	14,56	34,76
1964	2,248	1,76	1,83	2,53	3,47	2,443	3,21	3,75	2,64	6,22	14,5	12,59	31,49
1965	1,946	1,69	2,13	2,08	2,78	1,858	2,83	3,25	2,11	6,31	11,3	14,43	29,46
1966	2,297	1,9	1,62	2,65	4,49	2,459	2,17	3,73	3,66	8,68	25,3	19,08	52,67
1967	2,357	1,88	2,19	2,43	4,03	2,767	3,55	4,73	3,29	9,65	15	15,72	38,95
1968	2,481	1,82	1,83	2,68	5,77	3,532	4,16	4,75	2,66	13	16,9	20,43	50,46
1969	1,782	1,36	1,5	2,42	4,43	2,628	3,74	4,27	2,86	9,31	7,73	6,948	26,32
1970	2,52	1,76	1,89	2,32	4,09	2,354	3,61	3,76	2,85	5,43	12,6	18,52	37,22
1971	2,708	2,24	1,85	2,29	3,69	2,639	3,06	3,95	2,5	7,75	18,4	9,669	39,3
1972	2,341	2,44	2,03	2,85	4,14	2,665	3,21	3,51	3,08	7,83	11,7	18,55	38,58
1973	2,06	1,73	1,66	3,1	8,33	3,108	3,89	4,08	2,29	7,84	20,4	13,92	42,39
1974	2,443	2,37	1,81	2,57	3,62	2,63	3,56	3,38	2,21	6,71	14,6	18,91	39,59
1976	2,35	2,14	1,92	2,46	4,13	3,476	3,13	3,12	2,98	12,2	10,4	15,37	39,94
1977	2,394	1,82	1,32	2,47	4,08	2,602	3,17	3,65	3,38	8,87	10,8	10,81	30,81
1978	2,598	1,73	1,82	4,53	0,03	2,699	3,3	5,09	3,32	6,99	3,86	10,8	36,2
1979	2,107	1,54	1,66	3,65	7,58	3,227	4,33	5,48	3,03	8,12	16	9,253	36,56
1980	2,622	1,88	2,18	2,39	5,89	3,588	5,72	7,37	3,65	8,7	12,2	16,93	42,65
1981	2,838	2,05	1,9	3,35	5,32	3,504	4,43	8,11	3,67	8,04	16,4	19,78	51,61
1982	2,302	1,69	2,22	2,55	5,53	3,269	4,62	4,27	2,27	6,06	11	10,45	29,52
1983	2,521	2,3	2,34	1,95	7,92	4,144	5,95	7,97	2,76	-1,5	16,4	10,47	41,36
1984	1,524	2,49	2,62	2,36	4,45	2,333	0,97	6,83	4,64	12,4	18,2	4,612	49,23

Tabla C-2 Registros normalizados de entradas totales de la Presa La Boquilla, durante el periodo 1935-2002 (concluye)

AÑO	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Anual
1985	1,817	1,7	2,26	3,41	5,39	3,721	5,94	8,45	3,67	8,67	13,7	9,465	38,51
1986	1,757	1,97	1,79	3,64	4,8	2,509	1,59	5,65	4,53	5,53	19,4	8,495	42,33
1987	1,944	2,11	2,37	3,12	5,31	3,702	5,89	7,65	3,95	10,3	12	9,136	39,58
1988	2,013	1,8	2,48	3,77	7,91	3,807	1,97	1,99	4,73	12,6	13,9	7,789	49,16
1989	2,265	1,67	1,82	3,66	8,04	3,856	6,26	5,96	1,54	6,89	21,3	17,45	48,8
1990	1,854	2,19	2,7	3,19	5,77	3,019	3,84	3,22	4,31	15	13,4	11,8	51,43
1991	2,108	2,45	2,25	3,13	4,46	3,994	6,25	7,82	4,48	15,2	11,7	7,451	52,46
1992	1,7	1,21	2,29	3,5	6,15	3,24	4,14	4,28	3,36	9,3	11,3	8,233	32,79
1993	2,219	1,96	2,1	3,25	7,45	2,757	2,78	1,23	4,05	9,25	22,5	8,885	45,71
1994	1,737	2,14	2,05	-0,72	-0,05	2,221	4,32	2,99	2,93	5,64	6,79	3,599	20,44
1995	1,305	1,23	1,41	2,45	2,65	0,408	0,8	2,59	3,16	5,37	10,8	3,948	21,07
1996	2,045	1,77	1,91	1,84	1,97	1,324	0,52	0,12	1,78	8,11	23,6	19,06	48,01
1997	2,05	1,86	2,28	2,89	6,57	3,551	5,71	7,19	1,79	8,02	16,7	9,727	38,04
1998	2,165	1,77	1,39	2,64	3,04	1,24	1,89	2,81	0,84	6,37	12,8	8,723	25,79
1999	1,709	1,07	1,13	1,78	2,3	1,377	0,82	-0,6	2,6	11	18,7	14,73	40,31
2000	1,377	1,33	1,37	1,97	3,17	2,404	3,35	4,07	2,14	3,32	3,33	3,451	15,32
2001	1,693	1,39	1,36	1,58	2,51	2,202	2,99	3,51	2,34	2,45	3,12	3,671	14,37
2002	1,572	1,51	1,35	1,72	2,23	2,161	2,92	3,44	2,12	2,49	2,8	3,62	13,89

Datos normalizados para el paquete interactivo de simulación Hidrológica de una presa de almacenamiento

Tabla C-3 Parámetros estadísticos mensuales normalizados de la presa La Boquilla, Chihuahua durante el periodo 1935-2002

MES	Coefficiente de normalización	Media	Desviación estándar	Coefficiente de asimetría
Octubre	-0.3	2,12235996	0,386940882	-0,342625735
Noviembre	-0.3	1,77442025	0,32319849	0,14764076
Diciembre	-0.3	1,85997721	0,37080054	0,15948614
Enero	-0.1	2,557418287	0,77372513	-0,4808766
Febrero	0.2	3,60376588	1,74709963	0,30507324
Marzo	-0.1	2,50967338	0,69234104	-0,19909371
Abril	0.1	3,04459573	1,27908338	0,13513971
Mayo	0.2	3,55429391	1,78445328	0,31117236
Junio	-0.1	2,74684162	0,7639657	0,40812232
Julio	0.2	7,46199746	2,91213464	0,018060171
Agosto	0.3	12,6884804	5,02267086	-0,04254574
Septiembre	0.3	11,1047107	5,67310065	0,28790667

Tabla C-4 Parámetros estadísticos anuales normalizados de la presa La Boquilla, Chihuahua durante el periodo 1935-2002

Número de años	Coefficiente de normalización	Media	Desviación estándar	Coefficiente asimetría
67	0.4	35,5338584	10,4192474	-0,28041127

Tabla C-5 Datos de evaporación histórica de la Presa La Boquilla, Chihuahua

Evapo	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
mm	119.3	160.1	255.88	306.45	356.19	347.44	279.32	250.46	197.12	177.1	129.77	103.15	2,682.34
m	0.1193	0.160	0.2558	0.3064	0.5619	0.34744	0.2793	0.2504	0.1971	0.1771	0.1297	0.1031	2.68234

Tabla C-6 Elementos para calcular la resiliencia en la Presa La Boquilla, Chihuahua

Volumen Medio Anual (Mm ³)	Capacidad útil (Mm ³)	RESILENCIA
1389	2600	1.87185